

DERWENT-ACC-NO: 1999-581322  
DERWENT-WEEK: 1200011  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fuel cell stack with integrated, central reformer

INVENTOR: CREMER, P; DE HAART, L G ; KABS, H ; RIENSCHKE, E

PATENT-ASSIGNEE: FORSCHUNGSZENTRUM JUELICH GMBH[KERJ]

PRIORITY-DATA: 1998DE-1013339 (March 26, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
PAGES	MAIN-IPC		
DE 19813339 C2	February 3, 2000	N/A	000
H01M 008/06			
DE 19813339 A1	October 7, 1999	N/A	003
H01M 008/06			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 19813339C2	N/A	1998DE-1013339
March 26, 1998		
DE 19813339A1	N/A	1998DE-1013339
March 26, 1998		

INT-CL\_(IPC): H01M008/06

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19813339A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - This fuel cell stack has just one centrally designed channel (2) over the anode outlets (4) in the fuel cells (1) which can reform fuel or cause its oxidation. Reformed or oxidized fuel passes out through the anode outlets. Fuel flow can be reversed to go out from the central channel.

USE - For reforming or oxidizing fuel such as gas.

ADVANTAGE - This fuel cell stack has an integrated reformer in which heat flow is optimized and few problems of consistency are encountered, because only one channel needs to be sealed. The number of joints to be sealed are minimized. Improved heat exchange between reactions occurring inside the

fuel cell stack  
is ensured.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the operational flow  
of the  
present invention.

Centrally designed channel 2

Anode outlets 4

Fuel cells 1

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS:

FUEL CELL STACK INTEGRATE CENTRAL REFORM

DERWENT-CLASS: X16

EPI-CODES: X16-C17;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-429253



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 13 339 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 M 8/06**

⑲ Aktenzeichen: 198 13 339.1  
⑳ Anmeldetag: 26. 3. 98  
㉑ Offenlegungstag: 7. 10. 99

**DE 198 13 339 A 1**

⑦ Anmelder:  
Forschungszentrum Jülich GmbH, 52428 Jülich, DE

⑦ Erfinder:  
Kabs, Hermann, Dipl.-Phys., 90482 Nürnberg, DE;  
Riensch, Ernst, Dr., 52428 Jülich, DE; Haart,  
Lambertus G.J. de, Dr., Je Heerlen, NL; Cremer,  
Paul, 50181 Bedburg, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 44 38 167 C1  
EP 03 98 111 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Brennstoffzellenstapel mit integriertem, zentralem Reformer

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Brennstoffzellenstapel mit genau einem den Anodenräumen der Brennstoffzellen vorgeschalteten, zentral angeordneten Kanal, der Mittel zur Reformierung oder Oxidation von Brennstoff aufweist.

Die Erfindung löst die Aufgabe, einen Brennstoffzellenstapel zu schaffen, der einen integrierten Reformer aufweist, bei der der Wärme flu ß innerhalb der Brennstoffzellen optimiert ist und bei der vergleichsweise geringe Dichtigkeitsprobleme auftreten.

**DE 198 13 339 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft aufeinander gestapelte Brennstoffzellen mit integriertem Reformier.

Aus der Druckschrift EP 0 067 423 A1 ist ein Stapel von Brennstoffzellen bekannt, der einen integrierten Reformier der eingangs genannten Art umfaßt. Jede einzelne Brennstoffzelle besteht aus einer Anode, einer Kathode und einem dazwischen liegenden Elektrolyten. Zur Umsetzung von Brennstoff innerhalb des Brennstoffzellenstapels wird der Brennstoff in die Anodenräume (Räume, in denen sich die Anoden befinden) eingeleitet. Jede Brennstoffzelle weist den Anodenräumen vorgeschaltete Räume auf. In diesen vorgeschalteten Räumen wird der Brennstoff, also z. B. Methan oder Methanol, zu Wasserstoff umgesetzt. Der Wasserstoff gelangt dann in die Anodenräume.

Nachteilhaft weist das vorgenannte System eine Vielzahl von zusätzlichen Kanälen auf. Entsprechend viele Fugen müssen zusätzlich abgedichtet werden.

Eine Reformierungsreaktion von Brennstoff erfordert Wärme. Äquivalent hierzu verhält sich eine Oxidation von Brennstoff, um Wasserstoff zu erhalten. Eine Oxidation stellt daher eine äquivalente Maßnahme dar. Die Umsetzung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Strom in einer Brennstoffzelle setzt Wärme frei. Die Integration einer Reformierungs- oder Oxidationsreaktion von Brennstoff innerhalb des Brennstoffzellenstapels soll einen geeigneten Wärmeaustausch zwischen den vorgenannten Reaktionen herbeiführen, um so zu guten Wirkungsgraden zu gelangen.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Brennstoffzellenstapels mit integrierter Reformierung, bei der die Anzahl der zu dichtenden Fugen minimiert sind und bei der in verbesserter Weise ein Wärmeaustausch zwischen den innerhalb des Brennstoffzellenstapels ablaufenden Reaktionen gewährleistet ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den rückbezogenen Ansprüchen.

Die anspruchsgemäße Vorrichtung besteht aus einem Brennstoffzellenstapel, also aus mehreren, mechanisch miteinander verbundenen Brennstoffzellen. Innerhalb des Brennstoffzellenstapels ist genau ein zentraler Kanal angeordnet, der Mittel zur Reformierung (äquivalent: zur Oxidation) von Brennstoff aufweist. Oxidierter oder reformierter Brennstoff wird von diesem zentralen Kanal in die Anodenräume der einzelnen Brennstoffzellen geleitet.

Unter zentralem Kanal ist zu verstehen, daß die Brennstoffzellen radial, mit anderen Worten kreisförmig um den Kanal herum angeordnet sind.

Gegenüber dem eingangs genannten Stand der Technik weist die anspruchsgemäße Vorrichtung den Vorteil auf, daß nur noch ein Kanal mit integriertem Reformier abzudichten ist. Dichtigkeitsprobleme werden so verringert. Ferner weist die anspruchsgemäße Vorrichtung gegenüber dem genannten Stand der Technik einen verbesserten Wärmehaushalt auf. Es entstehen nämlich die höchsten Temperaturen im Inneren des Brennstoffzellenstapels. Der zentral angeordnete Kanal ist somit in dem Bereich platziert, in dem die meiste Wärme (zur Durchführung der Reformierungs- oder Oxidationsreaktion) bereitgestellt wird. Eine solche Anordnung hat also zur Folge, daß die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme in optimaler Weise durch die Reformierungs- oder Oxidationsreaktion kompensiert wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der anspruchsgemäßen Vorrichtung sind die Anodenräume so angeordnet, daß das im zentralen Kanal reformierte Gas bzw. oxidierte Brennstoff radial durch die Anodenräume hindurch abströmt. Die im Zentrum entstehende maximale Temperatur

bzw. Wärme wird so in optimaler Weise per Konvektion aus dem Inneren der Brennstoffzelle heraustransportiert. Insbesondere strömt das reformierte oder oxidierte Gas vom zusätzlichen Brenngaskanal senkrecht in die Anodenräume hinein. Diese senkrechte Anordnung bewirkt den schnellstmöglichen Abtransport der Wärme per Konvektion aus dem Zentrum des Brennstoffzellenstapels heraus.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Gas, das aus dem zentralen Kanal herausströmt, anschließend umgelenkt. Das umgelenkte Gas strömt dann in die Anodenräume hinein. Vor der Umlenkung wird das Gas reformiert bzw. oxidiert. So wird sichergestellt, daß das Brenngas vor dem Eintritt in die Anodenräume reformiert bzw. oxidiert worden ist. Diese Maßnahme dient also der Sicherung der Gasqualität.

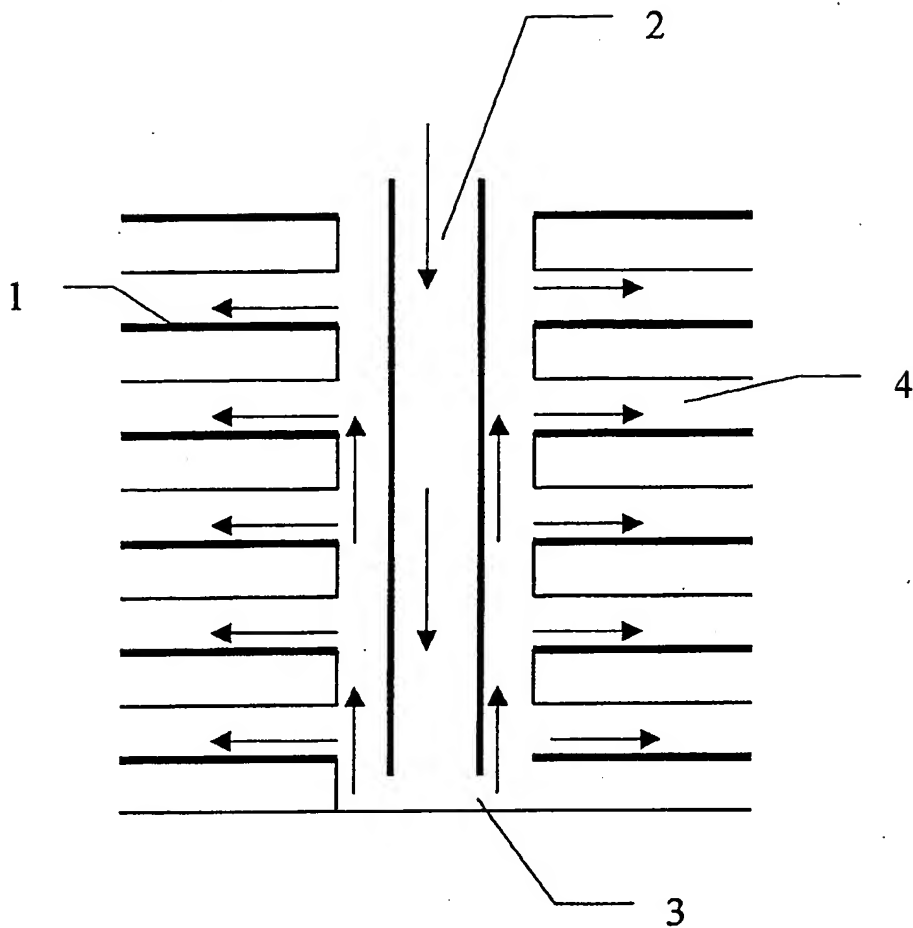
## Ausführungsbeispiel

Die Figur skizziert die erfindungsgemäße Vorrichtung im Schnitt. Brennstoffzellen 1 umgeben kreisförmig einen zentral angeordneten Kanal 2. Im zentralen Kanal 2 wird der Brennstoff reformiert oder oxidiert. Nachdem der Brennstoff reformiert oder oxidiert worden ist, werden die Gase nach Austritt aus dem Kanal 2 an der Position 3 umgelenkt. Sie gelangen anschließend in die Anodenräume 4 und strömen dort senkrecht zum Kanal 2 ab. Die Pfeile deuten den Strömungsverlauf an.

## Patentansprüche

1. Brennstoffzellenstapel mit genau einem den Anodenräumen (4) der Brennstoffzellen (1) vorgeschalteten, zentral angeordneten Kanal (2), der Mittel zur Reformierung oder Oxidation von Brennstoff aufweist.
2. Vorrichtung nach vorhergehendem Anspruch, bei dem Mittel so vorgesehen sind, daß der reformierte oder oxidierte Brennstoff bezogen auf die Strömungsrichtung im zentral angeordneten Kanal (2) radial durch die Anodenräume (4) abströmt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Mittel zur Umlenkung des Brennstoffes vorgesehen sind, der aus dem zentral angeordneten Kanal (2) austritt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Figur